

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



543140

(43) 国際公開日  
2004 年 8 月 12 日 (12.08.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/068484 A1

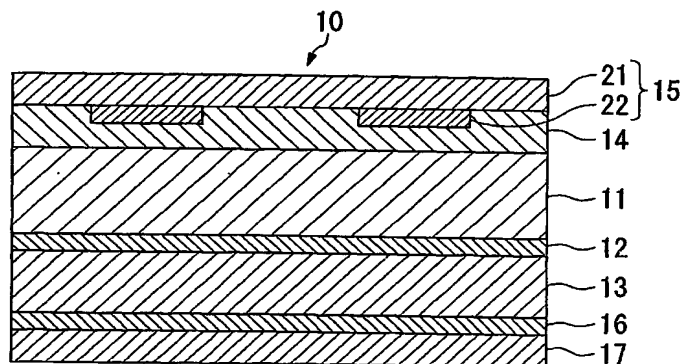
- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G11B 7/24, 7/26  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/000929  
(22) 国際出願日: 2004 年 1 月 30 日 (30.01.2004)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願 2003-22307 2003 年 1 月 30 日 (30.01.2003) JP  
特願 2003-386539  
2003 年 11 月 17 日 (17.11.2003) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 凸版印刷株式会社 (TOPPAN PRINTING CO., LTD.)  
[JP/JP]; 〒110-0016 東京都台東区台東 1 丁目 5 番

- 1 号 Tokyo (JP). ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 木下 敏郎 (KINOSHITA, Toshiro) [JP/JP]; 〒110-0016 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 小林 昭彦 (KOBAYASHI, Akihiko) [JP/JP]; 〒110-0016 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 佐々木 昇 (SASAKI, Noboru) [JP/JP]; 〒110-0016 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 有沢 誠 (ARISAWA, Makoto) [JP/JP]; 〒110-0016 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 岩瀬 浩 (IWASE, Hiroshi) [JP/JP]; 〒110-0016 東京都台東区台東 1 丁目

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL DISK AND ITS MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 光ディスクおよびその製造方法



A...LASER BEAM

(57) Abstract: An optical disk (10) comprises a substrate (11) composed of a resin-impregnated paper comprising a paper impregnated with a resin or a resin-coated paper comprising a paper coated with a resin and a recording layer (13) formed on at least one side of the substrate (11). Such an optical disk (10) has performance equivalent to those of conventional optical disks. Even when the optical disk is discarded, the influence on the environment is slight. A method for manufacturing an optical disk is also disclosed which comprises a recording layer sheet fabricating step of forming a track on a recording layer base to fabricate a recording layer sheet and a recording layer sheet bonding step of bonding a resin-impregnated paper or a resin-coated paper to the recording sheet so as to provide a recording layer (13) composed of the recording sheet on a substrate (11) composed of the resin-impregnated paper or the resin-coated paper. According to such an optical disk manufacturing method, an optical disk (10) can be produced inexpensively.

(57) 要約: 本発明の光ディスク(10)は、紙に樹脂を含浸させた樹脂含浸紙、または紙表面が樹脂で被覆された樹脂被覆紙からなる基板(11)と、基板(11)の少なくとも片面に形成された記録層(13)とを有するものである。このような光ディスク(10)は、従来の光ディ

[続葉有]



5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 関口 守 (SEKIGUCHI,Mamoru) [JP/JP]; 〒110-0016 東京都台東区 台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 小川 博司 (OGAWA,Hiroshi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区 北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 山崎 兆司 (YAMASAKI,Yoshimori) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区 北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 大里 潔 (OS-ATO,Kiyoshi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区 北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 山本 眞伸 (YAMAMOTO,Masanobu) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区 北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 柏木 俊行 (KASHIWAGI,Toshiyuki) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区 北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA,Masatake et al.); 〒104-8453 東京都中央区 八重洲 2 丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,

BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

スクと同等の性能を有し、かつ廃棄の際に環境に与える影響が少ない。また、本発明の光ディスクの製造方法は、記録層基材上にトラックを形成して記録層シートを作製する記録層シート作製工程と、樹脂含浸紙または樹脂被覆紙と記録層シートとを貼合して、樹脂含浸紙または樹脂被覆紙からなる基板(11)上に記録層シートからなる記録層(13)を設ける記録層シート貼合工程とを有する方法である。このような光ディスクの製造方法方法によれば、光ディスク(10)を安価に製造できる。

## 明 細 書

## 光ディスクおよびその製造方法

## 技術分野

本発明は、ブルーレイ・ディスク（BD）およびデジタル・ヴァーサタイル・ディスク（DVD）などの光ディスクおよびその製造方法に関する。

## 背景技術

従来の光ディスクの基板材料としては、安定した読み取りおよび書き込みが行えるように、異物および不純物の含有が少なく、透過性が高く、複屈折率が小さく、光ディスクが変形しないように吸水率が低く、耐熱性に優れ、また成形加工性のために高流動性を有し、離型性に優れている必要があるため、ポリカーボネートやエポキシ樹脂等が多く用いられている（特開平05-258349号公報）。

しかしながら、上述した基板材料のポリカーボネートやエポキシ樹脂は、モノマーとしてビスフェノールAを用いたものであり、重合後も未反応のビスフェノールAが残存している。近年、環境問題への関心の高まりから、ビスフェノールAを含む材料は敬遠される傾向にあり、基板材料としてビスフェノールAを含まないものが検討されている。

基板材料として、ビスフェノールAを含まず、かつ透過率が高いという光学特性から、ガラスを使用することが考えられる。しかしながら、ガラス基板には、ディスクとしての厚さの制限から、製造時および使用時における圧力および応力に対応できないという強度的な問題がある。

従来の光ディスクにおける別の問題としては、表面に文字および画像を印刷する場合、シルクスクリーン印刷などが主な印刷方法として用いられているが、シルクスクリーン印刷では高精細な画像を得ることが困難であるという問題がある。

また、シルクスクリーン印刷では、シリアルナンバーなど1枚ごとに異なる文

字や画像を印刷するためには、その都度、版を変更する必要がある、従来の光ディスクにおいては、事実上、可変情報を印刷にて付与することができないという問題がある。

よって、本発明の目的は、従来のものと同等の性能を有し、かつ廃棄の際に環境に与える影響が少ない光ディスクおよびその製造方法を提供することにある。

また、本発明の目的は、さらに、高精細な画像が印刷された光ディスクおよび高精細な画像を安価に印刷でき、可変情報を印刷にて付与することができる光ディスクの製造方法を提供することにある。

#### 発明の開示

本発明の光ディスクは、紙に樹脂を含浸させた樹脂含浸紙、または紙表面が樹脂で被覆された樹脂被覆紙からなる基板と、基板の少なくとも片面に設けられた記録層とを有することを特徴とするものである。このような光ディスクは、基板として紙に樹脂を含浸させた樹脂含浸紙、または紙表面が樹脂で被覆された樹脂被覆紙を用いているので、従来の光ディスクと同等の性能を有しつつ、廃棄の際に環境に与える影響が少ない。

ここで、基板の少なくとも片面の中心線平均粗さ  $R_a$  は  $0.5 \mu m$  以下であり、最大高さ  $R_{max}$  は  $6.0 \mu m$  以下であることが望ましい。

また、記録層が設けられた基板の面とは反対の面に、印刷層をさらに有していれば、基板の吸水・吸湿を抑えることができ、光ディスクの反り等の変形を抑えることができる。

同様に、前記記録層が、基板の両面に設けられていれば、基板の吸水・吸湿を抑えることができ、光ディスクの反り等の変形を抑えることができる。

また、前記記録層を保護する保護層をさらに有していれば、記録層の傷付きを防止するとともに、基板の吸水・吸湿をさらに抑えることができ、光ディスクの反り等の変形をさらに抑えることができる。

また、前記記録層が、該記録層の支持体である記録層基材を有し、該記録層基材が非親水性フィルムからなるものであれば、基板の吸水・吸湿をさらに抑えることができ、光ディスクの反り等の変形をさらに抑えることができる。

また、前記印刷層が、該印刷層の支持体である印刷基材を有し、該印刷基材が非親水性フィルムからなるものであれば、基板の吸水・吸湿をさらに抑えることができ、光ディスクの反り等の変形をさらに抑えることができる。

また、前記基板と記録層および／または印刷層との間に、剥離層が設けられていれば、廃棄の際に基板と、記録層および／または印刷層とを分離して、別々に廃棄することができるので、各層の材料に応じた廃棄が可能となり、環境に与える影響をさらに少なくすることができる。

また、本発明の光ディスクの製造方法は、記録層基材上にトラックを形成して記録層シートを作製する記録層シート作製工程と、紙に樹脂を含浸させた樹脂含浸紙、または紙表面が樹脂で被覆された樹脂被覆紙と前記記録層シートとを貼合して、樹脂含浸紙または樹脂被覆紙からなる基板上に記録層シートからなる記録層を設ける記録層シート貼合工程とを有することを特徴とする。

また、本発明の光ディスクの製造方法は、印刷基材上に印刷を施して印刷シートを作製する印刷シート作製工程と、紙に樹脂を含浸させた樹脂含浸紙、または紙表面が樹脂で被覆された樹脂被覆紙と前記印刷シートとを貼合して、樹脂含浸紙または樹脂被覆紙からなる基板上に印刷シートからなる印刷層を設ける印刷シート貼合工程とをさらに有することが望ましい。

また、本発明の光ディスクの製造方法は、前記記録層上に保護フィルムを貼合して、記録層上に保護フィルムからなる保護層を設ける保護フィルム貼合工程をさらに有することが望ましい。

また、本発明の光ディスクの製造方法は、あらかじめ樹脂含浸紙または樹脂被覆紙の少なくとも片面に剥離層を形成する剥離層形成工程をさらに有することが望ましい。

このような光ディスクの製造方法にあつては、基板、記録層、必要に応じて印刷層、保護層を、それらに対応するシートをあらかじめ作製して、これらを貼合することにより形成しているので、基板の反りが少ない光ディスクを安価に製造することができる。

また、あらかじめ印刷基材に印刷を施して印刷シートを作製し、これを基板に貼合する方法であるので、高精細な画像を安価に得ることができる。また、光デ

ィスクにシリアルに変化するナンバーなど一枚毎に異なる可変情報を印刷にて付与することができる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の光ディスクの一例を示す概略断面図である。

図 2 は、再生専用型光ディスクにおける記録層の一例を示す概略断面図である。

。

図 3 は、追記型光ディスクにおける記録層の一例を示す概略断面図である。

図 4 は、書き換え型光ディスクにおける記録層の一例を示す概略断面図である。

。

図 5 は、本発明の光ディスクの他の例を示す概略断面図である。

図 6 は、印刷シート、記録シートを示す概略図である。

図 7 は、印刷シート作製工程（a）、基板シート作製工程（b）、記録層シート作製工程（c）を示す概略図である。

図 8 は、各シートの貼合工程を示す概略図である。

図 9 は、本発明の光ディスクの他の例を示す概略断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明の光ディスクは、紙に樹脂を含浸させた樹脂含浸紙、または紙表面が樹脂で被覆された樹脂被覆紙からなる基板と、該基板の少なくとも片面に設けられた記録層とを有するものであり、必要に応じて、記録層が設けられた基板の面とは反対の面に印刷層または別の記録層を有し、さらに、必要に応じて、基板と記録層との間に剥離層を有するものである。

本発明の光ディスクの具体的な層構成としては、例えば、（1）記録層／基板、（2）記録層／基板／印刷層、（3）記録層／基板／記録層、（4）保護層／記録層／基板／印刷層、（5）保護層／記録層／基板／保護層、（6）保護層／記録層／基板／記録層／保護層、（7）保護層／記録層／剥離層／基板／印刷層、（8）保護層／記録層／剥離層／基板／剥離層／印刷層、（9）保護層／記録層／剥離層／基板／剥離層／記録層／保護層、などが挙げられる。ここで、各層

間には、必要に応じて各層を貼合するための粘着層を設けてもよい。中でも、基板の一方の面に記録層、他方の面に印刷層を有するもの、あるいは基板の両面に記録層を有するものが、基板の両面が被覆されることにより、樹脂含浸紙からなる基板の吸水・吸湿を抑えることができることから、好適である。

以下、上記（４）の層構成を有する光ディスクについて図面を参照しながら説明する。

図１は、本発明の光ディスクの一例を示す概略断面図であり、この光ディスク１０は、樹脂含浸紙または樹脂被覆紙からなる基板１１と、基板１１の一方の面に粘着層１２を介して貼合された記録層１３と、基板１１の他方の面に粘着層１４を介して貼合された印刷層１５と、記録層１３上に粘着層１６を介して貼合された保護層１７とを有して概略構成されるものである。

#### <基板>

基板１１は、光ディスクとして必要な強度を保つものであり、基板１１には、剛性および耐湿・耐水性が必要とされる。そのため、本発明では、紙に樹脂を含浸させた樹脂含浸紙、または紙表面が樹脂で被覆された樹脂被覆紙を基板として用いている。樹脂含浸紙および樹脂被覆紙は、紙が補強材として機能するので、十分な剛性を有し、しかも紙が樹脂に含浸された状態、または紙表面が樹脂で被覆された状態となっているので、耐湿・耐水性を有し、寸法安定性に優れ、反りが少なく、さらに表面の平滑性もよい。また、紙を用いた材料なので、焼却等によって容易に廃棄でき、そして、この際、環境に与える影響が少ない。

#### （樹脂含浸紙）

樹脂含浸紙の紙は、パルプを用いた紙であれば特に限定はされない。このような紙としては、例えば、１００％バージンパルプの紙、古紙を含んだコートボール紙、片面にクレイコート処理を施した紙、などを挙げることができる。また、パルプの代わりに木材チップから製造した紙、ケナフなど非木材系材料から製造した紙であってもよい。さらにまた、塩化亜鉛等でパルプをにかわ状にして結着させたバルカナイズドファイバーを使用してもよい。これら紙の見かけ比重（坪量）は、樹脂含浸紙の剛性、紙への樹脂の含浸のしやすさの点で、２０～６００ｇ／ｍ<sup>2</sup>が好ましい。

樹脂含浸紙の樹脂は、ビスフェノールAを含まないものであれば特に限定はされない。このような樹脂としては、例えば、尿素ホルムアルデヒド樹脂；メラミン樹脂；ポリアミドアミン、このエピクロルヒドリン変性体；天然ゴムラテックス、合成ゴムラテックス（SBR、NBR、ポリクロロプレン等）などのラテックス；ポリ塩化ビニル、塩化ビニルと他のモノマーとの共重合体；ポリ塩化ビニリデン、塩化ビニリデンと他のモノマーとの共重合体；アクリル樹脂；ポリエステル；ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、などが挙げられる。

また、樹脂含浸紙の樹脂は、ポリイソシアネートを紙に含浸し、紙中の水分とポリイソシアネートとを反応させて得られるポリイソシアネート樹脂であってもよい。ポリイソシアネートとしては、例えば、フェニレンジイソシアネート（PDI）、トリレンジイソシアネート（TDI）、ナフタレンジイソシアネート（NDI）、4, 4'-ジイソシアネートジフェニルメタン（MDI）、テトラメチルキシレンジイソシアネート等の芳香族ジイソシアネート；キシリレンジイソシアネート（XDI）等の芳香族脂肪族ジイソシアネート；水添TDI、水添MDI、水添XDI；ヘキサメチレンジイソシアネート（HMDI）、イソホロンジイソシアネート等の脂肪族または脂環族ジイソシアネート、そのポリオール誘導体またはそのピュレット体；上記ジイソシアネートの3量体；リジントリイソシアネート（LTI）、トリフェニルメタントリイソシアネート等の3官能イソシアネート；イソシアネート基を有するオリゴマーまたはポリマー、などが挙げられる。

また、樹脂含浸紙の樹脂は、シランカップリング剤を紙に含浸し、酸触媒の存在下で紙中の水分とシランカップリング剤とを反応させて得られるシラン系樹脂であってもよい。また、シランカップリング剤にポリオールを添加して、これとシランカップリング剤とを反応させてもよい。シランカップリング剤としては、例えば、エチルトリメトキシシラン、テトラエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -クロロプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -クロロプロピルトリメトキシシラン、グリシドオキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルメチルジメトキシシランなどが挙げられる。酸触媒としては、例えば、塩酸などが挙げられる。



。ポリオールとしては、例えば、アクリルポリオールなどが挙げられる。

紙に樹脂を含浸させる方法としては、紙を樹脂溶液中または液状樹脂中に浸漬する方法；紙に樹脂溶液または液状樹脂を塗布する方法；紙を抄紙する際にパルプに樹脂を混合する方法（内添）；紙を抄紙する際にパルプ上に樹脂を噴霧する方法、などが挙げられる。ここで、樹脂溶液の溶剤としては、紙の吸水を防ぐためアルコール類などの有機溶剤が好ましい。また、紙に樹脂溶液または液状樹脂を塗布する場合、紙の両面に塗布することが好ましい。

樹脂の含浸量（有機溶剤を除く乾燥質量）は、樹脂含浸紙の剛性、生産性、廃棄のしやすさの点で、樹脂含浸紙（100質量%）中、好ましくは1～10質量%であり、より好ましくは3～10質量%である。

樹脂含浸紙は、紙に樹脂を含浸させた後、必要に応じて樹脂を硬化、または乾燥、または固化させることによって得ることができる。

このようにして得られた樹脂含浸紙の厚さは、光ディスクの強度、光ディスクの規格の点で、好ましくは0.5～1.6mmである。

#### （樹脂被覆紙）

樹脂被覆紙は、紙表面に樹脂を塗工および／または積層したものである。樹脂被覆紙としては、紙表面に樹脂溶液を塗工したもの、熔融ラミネーション方式によって紙表面に熱可塑性樹脂を積層したもの、UV（光）硬化もしくは電子線（EB）硬化樹脂を紙表面に塗工したもの、紙表面に樹脂フィルムを貼り合わせたもの、紙表面に樹脂溶液を塗工し、さらにこの上に樹脂フィルムを貼り合わせたもの、などが挙げられる。

樹脂被覆紙の紙は、パルプを用いた紙であれば特に限定はされない。このような紙としては、樹脂含浸紙と同様の紙を用いることができる。

樹脂被覆紙の樹脂は、ビスフェノールAを含まないものであれば特に限定はされない。

塗工用の樹脂溶液の樹脂としては、例えば、尿素ホルムアルデヒド樹脂、メラミン樹脂、ポリアミドアミン、このエピクロルヒドリン変性体、天然ゴムラテックス、合成ゴムラテックス（SBR、NBR、ポリクロロプレン等）などのラテックス、ポリ塩化ビニル、塩化ビニルと他のモノマーとの共重合体、ポリ塩化ビ

ニリデン、塩化ビニリデンと他のモノマーとの共重合体、ポリビニルアルコール樹脂、ポリアクリルアミド、アクリル樹脂、ポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィンなどが挙げられる。

溶融ラミネーション方式に用いられる熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステルなどが挙げられる。

UV（光）硬化もしくは電子線（EB）硬化樹脂としては、例えば、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、ポリエーテルアクリレートなどが挙げられる。

樹脂フィルムとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートなどのポリエステルフィルム、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィンフィルム、ポリスチレンフィルム、ポリアミドフィルム、ポリ塩化ビニルフィルム、ポリアクリルニトリロフィルム、ポリイミドフィルム、ポリ乳酸フィルム、トリアセチルセルロースフィルム、環状ポリオレフィンフィルムなどが挙げられる。

樹脂被覆紙は、紙表面に樹脂を塗工および／または積層した後、必要に応じて樹脂を硬化、または乾燥、または固化させることによって得ることができる。

このようにして得られた樹脂被覆紙の厚さは、光ディスクの強度、光ディスクの規格の点で、好ましくは0.5～1.6 mmである。

（表面平滑性）

基板11は光ディスクとして用いるために、表面平滑性が要求される。基板11の少なくとも片面の中心線平均粗さ $R_a$ （JIS B 0601）は $0.5\mu\text{m}$ 以下が好ましく、最大高さ $R_{\text{max}}$ （JIS B 0601）は $6.0\mu\text{m}$ 以下が好ましい。また、基板11の両面の中心線平均粗さ $R_a$ および最大高さ $R_{\text{max}}$ が上記範囲にあることがより好ましい。

基材11に表面平滑性を付与する方法としては、紙の表面に平滑性に優れる樹脂フィルムを貼り合わせる方法、紙に樹脂を含浸または塗工した後、表面平滑に優れた材料（ガラス、フィルム、セラミック、金属等）の面転写を行う方法、樹脂含浸紙または樹脂被覆紙を熱プレスする方法、などが挙げられる。

（周縁端面保護）

基板 1 1 の周縁端面を保護処理することで、環境変化に対する変形防止効果を持続させることができる。基板 1 1 の周縁端面は、樹脂塗工もしくは樹脂製カバーの装着で保護する。樹脂塗工の場合に用いられる樹脂としては、例えば、尿素ホルムアルデヒド樹脂、メラミン樹脂、ポリアミドアミン、このエピクロルヒドリン変性体、天然ゴムラテックス、合成ゴムラテックス（SBR、NBR、ポリクロロプレン等）などのラテックス、ポリ塩化ビニル、塩化ビニルと他のモノマーとの共重合体、ポリ塩化ビニリデン、塩化ビニリデンと他のモノマーとの共重合体、ポリビニルアルコール樹脂、ポリアクリルアミド、アクリル樹脂、ポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィンなどが挙げられる。

樹脂製カバーの樹脂としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、塩化ビニルと他のモノマーとの共重合体、ポリ塩化ビニリデン、塩化ビニリデンと他のモノマーとの共重合体、ポリスチレン、ABS樹脂、メタクリル樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂などが挙げられる。

#### <記録層>

記録層 1 3 は、情報が記録された層および／または情報を記録可能な層であり、光を照射することによって情報を記録および／または読み取りできるものである。

記録層 1 3 は、光ディスクの製造の際にあらかじめ情報を記録しておくものと、製造後に情報を記録できるものとがあり、通常、（１）光ディスクの製造時にあらかじめ情報を記録しておき、製造後には情報を記録できないもの（再生専用型）；（２）光ディスクの製造時に情報を記録せず、製造後に情報を記録できるもの（追記型）；（３）記録された情報を消去でき、かつ再度情報を記録することができるもの（書き換え型）の３種類に分類できる。

以下、各種類の記録層について具体的に説明する。

#### （再生専用型）

図 2 は、再生専用型の記録層の一例を示す断面図である。この記録層 1 3 は、記録層基材 3 1 と、記録層基材 3 1 表面に形成された表面に凹凸を有する情報ピ

ット形成層 3 2 と、情報ピット形成層 3 2 の凹凸を覆う光反射層 3 3 とを有して概略構成されるものであり、記録層基材 3 1 側が粘着層 1 2（図示略）に接し、光反射層 3 3 側が粘着層 1 6 に接している。

記録層基材 3 1 は、記録層 1 3 の支持体となるものである。記録層基材 3 1 としては、通常、樹脂フィルムが用いられる。樹脂フィルムは、ビスフェノール A を含まない樹脂からなるフィルムであれば特に限定はされない。樹脂フィルムとしては、基板 1 1 の吸水・吸湿を抑える点で、非親水性フィルムが好ましい。

特に、非親水性フィルムとしては、焼却による廃棄が可能で、焼却により水と二酸化炭素に分解されて環境への影響が少ない点で、低密度ポリエチレン（LDPE）、線状低密度ポリエチレン（LLDPE）、高密度ポリエチレン（HDPE）、ポリプロピレン、非晶性環状ポリオレフィン、テトラシクロドデセン重合体、シクロオレフィンポリマー、などからなるポリオレフィンフィルムが好ましい。

また、非親水性フィルムとしては、そのまま廃棄しても土中などで微生物により分解されて環境への影響が少ない点で、生分解性樹脂フィルムが好ましい。生分解性樹脂としては、例えば、ポリ乳酸樹脂が利用できる。ポリ乳酸樹脂としては、例えば、三菱樹脂（株）製の「エコロジー」、ユニチカ（株）製の「テラマック」、東セロ（株）製の「パルグリーン LC」などが挙げられる。また、生分解性樹脂として、1, 4-ブタンジオールやペンタエリスリトール等の多価アルコールと、コハク酸やアジピン酸等との共重合ポリエステルを使用することもできる。このような生分解性共重合ポリエステル樹脂としては、例えば、デュポン社製の「バイオマックス」、昭和高分子（株）製の「ピオノーレ」などが挙げられる。

樹脂フィルムの厚さは、支持体としての強度を維持する点で、好ましくは 30  $\mu\text{m}$  以上である。

情報ピット形成層 3 2 は、表面に凹凸を有し、この凹凸によりトラックと情報ピットを表現している。情報ピット形成層 3 2 は、例えば、ウレタンアクリレートオリゴマー、ポリエステルアクリレートオリゴマー、低粘度アクリルモノマー等のオリゴマーまたはモノマーと、光開始剤との組み合わせた紫外線硬化樹脂；

ウレタン変性アクリレート樹脂、アクリル変性ポリエステル樹脂等の電子線硬化樹脂、などを硬化させたものである。ただし、ビスフェノールAを含むエポキシ樹脂は用いないことが好ましい。

情報ピット形成層32の厚さは、通常、20～80nmである。

光反射層33は、情報ピット形成層32の凹凸に沿って設けられ、照射された光を反射するものである。光反射層33は、例えば、真空蒸着、スパッタリング等によって形成された、アルミニウム、アルミニウム合金、銀、銀合金等の金属からなる薄膜である。

光反射層33の厚さは、通常、10～100nmであり、厚さは均一であることが好ましい。

(追記型)

図3は、追記型の記録層の一例を示す断面図である。この記録層13は、記録層基材41と、記録層基材41表面に形成された表面に凹凸を有する情報トラック形成層42と、情報トラック形成層42の凹凸を覆う光反射層43と、光反射層43表面に形成された情報ピット記録層44とを有して概略構成されるものであり、記録層基材41側が粘着層12（図示略）に接し、情報ピット記録層44側が粘着層16に接している。

記録層基材41は、記録層13の支持体となるものである。記録層基材41としては、例えば、上述の記録層基材31と同じ樹脂フィルムを用いることができる。

情報トラック形成層42は、表面に溝深さ50～110nmの凹凸を有し、この凹凸によりトラックを表現している。ただし、再生専用型と異なり、情報ピットは形成されていない。情報トラック形成層42は、例えば、上述の情報ピット形成層32と同じく、紫外線硬化樹脂、電子線硬化樹脂などを硬化させたものである。

光反射層43は、情報トラック形成層42の凹凸に沿って設けられ、照射された光を反射するものである。光反射層43は、例えば、上述の光反射層33と同じく、真空蒸着、スパッタリング等によって形成された金属薄膜である。

情報ピット記録層44は、例えば、有機色素等からなる着色膜であり、情報記

録用のレーザー光を照射することによって、照射部位の有機色素に分子構造の変化が生じ、物理的に変化（破壊）することによりこの部分が情報ピットとなり、情報信号が記録される。物理変化を生じた部位は光透過率が低下するため、読み取り用の光を照射すると、光反射層 4 3 からの反射光量も低下し、結果的に凹凸ピットが形成された場合と同様に情報信号が検出可能となる。

有機色素としては、例えば、フタロシアニン系色素、ナフタロシアニン系色素、ナフトキノン系色素、などが挙げられる。

情報ピット記録層 4 4 の厚さは、通常、50～200 nm である。

（書き換え型）

図 4 は、書き換え型の記録層の一例を示す断面図である。この記録層 1 3 は、記録層基材 5 1 と、記録層基材 5 1 表面に形成された表面に凹凸を有する情報トラック形成層 5 2 と、情報トラック形成層 5 2 の凹凸を覆う光反射層 5 3 と、光反射層 5 3 表面に形成された情報ピット記録層 5 4 とを有して概略構成されるものであり、記録層基材 5 1 側が粘着層 1 2（図示略）に接し、情報ピット記録層 5 4 側が粘着層 1 6 に接している。

記録層基材 5 1 は、記録層 1 3 の支持体となるものである。記録層基材 5 1 としては、例えば、上述の記録層基材 3 1 と同じ樹脂フィルムを用いることができる。

情報トラック形成層 5 2 は、表面に溝深さ 50～110 nm の凹凸を有し、この凹凸によりトラックを表現している。ただし、再生専用型と異なり、情報ピットは形成されていない。情報トラック形成層 5 2 は、例えば、上述の情報ピット形成層 3 2 と同じく、紫外線硬化樹脂、電子線硬化樹脂などを硬化させたものである。

光反射層 5 3 は、情報トラック形成層 5 2 の凹凸に沿って設けられ、照射された光を反射するものである。光反射層 5 3 は、例えば、上述の光反射層 3 3 と同じく、真空蒸着、スパッタリング等によって形成された金属薄膜である。

情報ピット記録層 5 4 は、例えば、 $\text{SiO}_2$  膜、 $\text{GeSbTe}$  膜、 $\text{SiO}_2$  膜の 3 層を一組とする透明誘電体膜であり、図示例のものは、 $\text{SiO}_2$  膜 6 1、 $\text{GeSbTe}$  膜 6 2、 $\text{SiO}_2$  膜 6 3、 $\text{GeSbTe}$  膜 6 4、 $\text{SiO}_2$  膜 6 5 の順

に積層した、2層構造の情報ビット記録層である。

情報ビット記録層54による情報の記録、消去および読み取りは、以下のように行われる。

レーザー光をGeSbTe膜に集光してこの膜を加熱し、ついで急冷してGeSbTe膜を多結晶化又は非結晶化して情報を記録する。そして、GeSbTe膜に影響しない程度の弱いレーザー光を照射し、多結晶化又は非結晶化したGeSbTe膜を透過して光反射層で反射した光を受光し、GeSbTe膜の結晶化の有無により情報を読み出す。他方、より低強度のレーザー光を多結晶化又は非結晶化したGeSbTe膜に集光してゆっくり加熱することにより、GeSbTe膜を結晶化して情報を消去する。この記録／消去は可逆的であり、記録を消去した後、再度別の情報を記録することができる。

SiO<sub>2</sub>膜の代わりに、ZnS—SiO<sub>2</sub>膜、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>膜、SiN膜、AlN膜を使用することもできる。また、GeSbTe膜の代わりに、AgInSbTe膜を用いることもできる。

これら各膜は、スパッタリング、真空蒸着などで形成することができる。

各膜の厚みは、およそ10～300nmであり、層の種類、数によって適宜設定すればよい。例えば、情報ビット記録層54の各膜の厚さは、SiO<sub>2</sub>膜(220nm)／GeSbTe膜(13nm)／SiO<sub>2</sub>膜(25nm)／GeSbTe膜(40nm)／SiO<sub>2</sub>膜(95nm)である。

#### <印刷層>

印刷層15は、印刷基材21に印刷インキ22による印刷が施されたものである。ここで、印刷は、粘着層14側、すなわち、印刷基材21の裏面側に施されることが、印刷インキ22からなる印刷面を保護するとともに、独特の光沢、深みのある画像を得ることができることから、好ましい。

印刷基材21としては、通常、樹脂フィルムが用いられる。樹脂フィルムは、ビスフェノールAを含まない樹脂からなるフィルムであれば特に限定はされない。樹脂フィルムとしては、基板11の吸水・吸湿を抑える点で、非親水性フィルムが好ましい。

特に、非親水性フィルムとしては、焼却による廃棄が可能で、焼却により水と

二酸化炭素に分解されて環境への影響が少ない点で、ポリオレフィンフィルムが好ましい。また、非親水性フィルムとしては、そのまま廃棄しても土中などで微生物により分解されて環境への影響が少ない点で、生分解性樹脂フィルムが好ましい。

ポリオレフィンフィルム、生分解性樹脂フィルムとしては、上述の記録層基材 31 と同じものを用いることができる。

印刷基材 21 の厚さは、通常、12～80  $\mu\text{m}$  である。

印刷インキ 22 は、ビスフェノール A を含まないものであれば特に限定はされない。印刷インキ 22 としては、廃棄の際に環境への影響が少ない点で、例えば、ポリ乳酸樹脂などの生分解性樹脂をバインダーとし、これに各種添加剤を加えた印刷インキが挙げられる。添加剤としては、例えば、着色顔料、顔料分散剤、粘度調整剤などが挙げられる。

印刷によって形成される文字や画像としては、少なくとも光ディスクの種類を示す表示、光ディスクに関する付加情報（製造元、販売元、価格、記憶容量、使用上の注意事項等）、中間階調を有するフルカラーの装飾画像（記録された情報のイメージ画像等）、などが挙げられる。また、鉛筆、ボールペン、インキジェットプリンター等で追記可能な記入欄が設けられていてもよい。

#### <保護層>

保護層 17 は、記録層 13 の表面の保護して、記録層の傷付きを防止するものである。また、保護層 17 は、基板 11 の吸水・吸湿を抑える役割を担うものである。

保護層 17 としては、光ディスクに照射された光を記録層 13 へ透過させる必要があることから、光透過性が高い樹脂フィルムが好ましい。また、樹脂フィルムとしては、廃棄の際に環境にへの影響が少ない点で、ポリオレフィンフィルム、生分解性樹脂フィルムが好ましい。

ポリオレフィンフィルム、生分解性樹脂フィルムとしては、上述の記録層基材 31 と同じものを用いることができる。

保護層 17 の厚さは、通常、0.03～1.0 mm、好ましくは 0.1～0.6 mm である。



なお、保護層 17 は、後述する粘着層 16 を用いずに液状の紫外線硬化樹脂、電子線硬化樹脂等をスピンコート法で直接記録層 13 上に塗布し、これを硬化させたものであっても構わない。

#### <粘着層>

粘着層 12、14、16 は、各層を貼合するためのものであり、粘着剤からなる層である。粘着剤としては、アクリル系粘着剤など、公知のものをを用いることができる。

粘着剤の量は、貼合させる各層の材質に応じて適宜決定すればよい。基板 11 と記録層 13 とを貼合する粘着層 12 は、記録層 13 側表面を大略平滑にすることが好ましい。

#### <剥離層>

本発明の光ディスクは、図 5 に示すように、基板 11 と記録層 13 との間、および基板 11 と印刷層 15 との間に、廃棄の際に各層を分離するための剥離層 18、19 が設けられた光ディスク 20 であってもよい。

剥離層 18、19 としては、表面活性の少ない材料が好ましく、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィンが挙げられる。

剥離層 18、19 の厚さは、通常、5  $\mu$ m ~ 1 mm である。

#### <光ディスクの製造方法>

次に、本発明の光ディスクの製造方法について説明する。

本発明のディスクの製造方法は、印刷層、基板、記録層、保護層を別々に、図 6 に示すように各々シート状の部材として巻き取りで製造し、最終工程で所定の順に粘着剤を塗布し、これらを圧着、貼合して、所望の層構成とした後にディスク（円盤）状に打ち抜いて光ディスクとする製造方法である。

以下、図 5 に示す層構成を有する光ディスク 20 の製造方法の一例について説明する。

あらかじめ、印刷基材 21 上に印刷を施して印刷シートを作製し（印刷シート作製工程）、樹脂含浸紙の両面に剥離層 18、19 を形成し（剥離層形成工程）、記録層基材 31（41、51）上にトラックを形成して記録層シートを作製する（記録層シート作製工程）。ついで、樹脂含浸紙と前記印刷シートとを貼合し

て、樹脂含浸紙からなる基板 1 1 上に印刷シートからなる印刷層 1 5 を設け（印刷シート貼合工程）、樹脂含浸紙と前記記録層シートとを貼合して、樹脂含浸紙からなる基板 1 1 上に記録層シートからなる記録層 1 3 を設け（記録層シート貼合工程）、記録層 1 3 上に保護フィルムを貼合して、記録層 1 3 上に保護フィルムからなる保護層 1 7 を設け（保護フィルム貼合工程）、所望の層構成を有する光ディスクの原反とした後に、該原反をディスク状に打ち抜くことによって、光ディスク 2 0 は製造される。

#### ＜印刷シート作製工程＞

印刷シートは、図 7（a）に示す工程により、印刷基材 2 1 に印刷インキ 2 2 による印刷を施し、ロールに巻き取ることで作製される。このとき、印刷シートには、図 6 に示すように、位置合わせ用パターンを印刷しておく。

印刷方法としては、例えば、オフセット印刷法、グラビア印刷法、凸版印刷法、スクリーン印刷法、インキジェット印刷法、電子写真法、などが挙げられる。中でも、中間階調を有するフルカラーの場合、高精細な画像が得られることから、オフセット印刷法又はグラビア印刷法が好ましい。また、光ディスクに、一枚毎に異なる可変情報を付与する場合は、インキジェット印刷法、電子写真法が好ましい。

#### ＜剥離層形成工程＞

基板 1 1 となる樹脂含浸紙には、図 7（b）に示す工程により、その両面にポリエチレン等のポリオレフィンを溶融押出コーティングして、剥離層 1 8、1 9 をあらかじめ形成しておく。剥離層 1 8、1 9 が形成された樹脂含浸紙（以下、基板シートとも記す）は、ロール状に巻き取られる。

#### ＜記録層シート作製工程＞

記録層シートは、図 7（c）に示す工程により、記録層基材 3 1（4 1、5 1）上にトラックを形成し、さらに、再生専用型、追記型、書き換え型のそれぞれに対応した各種層を形成し、ロールに巻き取ることで作製される。このとき、記録層シートには、図 6 に示すように、位置合わせ用パターン（凹凸等）を形成しておく。

（再生専用型）

まず、記録層基材 3 1 に紫外線硬化樹脂をコーティングし、その表面に、トラックおよび情報ピットに対応した凹凸を有する転写型を押し付けて 凹凸を紫外線硬化樹脂表面に転写する（エンボス加工）。ついで、紫外線硬化樹脂に紫外線を照射して硬化させて情報ピット形成層 3 2 とする。このとき、転写型として、トラックおよび情報ピットに対応した凹凸に加えて、回折格子パターンまたはホログラムパターンを有するものを使用することによって、情報ピット形成層 3 2 に偽造防止等のパターンを形成することもできる。

ついで、情報ピット形成層 3 2 上に、真空蒸着、スパッタリング等によって金属薄膜からなる光反射層 3 3 を形成する。

（追記型）

情報トラック形成層 4 2 および光反射層 4 3 の形成は、再生専用型の情報ピット形成層 3 2 および光反射層 3 3 と同様にして行う。ただし、転写型としては情報ピットに対応した凹凸がないものを用いる。

ついで、光反射層 4 3 上に、有機色素をコーティングし、有機色素の着色膜からなる情報ピット記録層 4 4 を形成する。コーティング方法としては、グラビアコート、マイクログラビアコート、ダイコート、コンマコート、エアナイフコート、ロールコート等が挙げられる。

（書き換え型）

情報トラック形成層 5 2 および光反射層 5 3 の形成は、追記型と同様にして行う。

ついで、光反射層 4 3 上に、スパッタリング、真空蒸着等によって、 $\text{SiO}_2$  膜 6 1、 $\text{GeSbTe}$  膜 6 2、 $\text{SiO}_2$  膜 6 3、 $\text{GeSbTe}$  膜 6 4、 $\text{SiO}_2$  膜 6 5 を順次、形成する。

#### <各貼合工程>

図 8 に示すように、まず、印刷シートの印刷面に粘着剤を塗工し、これと基板シート（剥離層が形成された樹脂含浸紙）とを貼り合わせる。

ついで、記録層シートに粘着剤を塗工し、これを、印刷シートが貼合された基板シートのもう一方の面に貼り合わせる。この際、印刷シートの位置合わせ用パターンと記録層シートの位置合わせ用パターンとを位置読取センサで読み取って

、両者の位置合わせを行う。

ついで、保護シートに粘着剤を塗布し、これを、基板シート上の記録層 1 3 に貼り合わせ、光ディスクの原反とする。

#### ＜打ち抜き工程＞

ついで、位置合わせ用パターンを抜取位置読取センサで読み取り、原反の光ディスク形状の加工部と円盤状刃型とを同期させ、この円盤状刃型で原反をディスク状に打ち抜き、光ディスクとする。

このようにして得られた光ディスクは、各層の材質によっては変形もあり得る。よって、平滑性を出すため、光ディスクの両面から平面の加熱プレートにより加熱して、原反の歪みを除去する工程を挿入してもよい。

また、環境変化に対する変形防止効果を持続させるために、光ディスクの周縁端面形状を変えることができる。光ディスクの周縁端面は、例えば、記録層の記録エリアに影響が出ない範囲で、基板 1 1 の周縁端面に保護層等が覆い被さるように、曲面に成形される。曲面成形は、原反からの打ち抜きの際に周縁端面を曲面に成形できるような円盤状刃型を用いる方法、打ち抜き後に光ディスクの周縁をプレスして曲面に成形する方法、などによって行うことができる。曲面成形により、光ディスクの周縁において基板 1 1 の周縁端面が外気に触れる面積をさらに小さくすることで、光ディスクの変形防止効果をさらに持続することができる。

以上説明した本発明の光ディスクにあつては、基板 1 1 として樹脂含浸紙または樹脂被覆紙を用いているので、焼却、土中埋設等によって容易に廃棄でき、そして、この際、環境に与える影響が少ない。また、本発明の光ディスクにあつては、基板 1 1 として樹脂含浸紙または樹脂被覆紙を用いているので、紙が補強材として機能することにより、光ディスクとして必要な強度を有し、しかも紙が樹脂に含浸された状態、または紙表面が樹脂に被覆された状態となっているので、耐湿・耐水性を有し、寸法安定性に優れ、反りが少ない。

また、記録層 1 3 が設けられた基板 1 1 の面とは反対の面に、印刷層 1 2 をさらに有しているので、基板 1 1 の両面が被覆された状態となり、基板 1 1 の吸水・吸湿をさらに抑えることができ、光ディスクの反り等の変形をさらに抑えるこ

とができる。

記録層 1 3 が、基板の両面に設けられている場合でも、これと同様の作用が発揮される。

また、記録層 1 3 を保護する保護層 1 7 をさらに有しているので、記録層 1 3 の傷付きを防止するとともに、基板 1 1 の吸水・吸湿をさらに抑えることができ、光ディスクの反り等の変形をさらに抑えることができる。

また、記録層 1 3 が、非親水性フィルムからなる記録層基材 3 1 (4 1、5 1) を有していれば、基板 1 1 の吸水・吸湿をさらに抑えることができ、光ディスクの反り等の変形をさらに抑えることができる。

また、印刷層 1 5 が、非親水性フィルムからなる印刷基材 2 1 を有していれば、基板 1 1 の吸水・吸湿をさらに抑えることができ、光ディスクの反り等の変形をさらに抑えることができる。

また、基板 1 1 と記録層 1 3 との間、および基板 1 1 と印刷層 1 5 との間に、剥離層 1 8、1 9 が設けられているので、廃棄の際に基板 1 1 と、記録層 1 3 と、印刷層 1 5 とを分離して、別々に廃棄することができ、各層の材料に応じた廃棄が可能となり、環境に与える影響をさらに少なくすることができる。

また、本発明の光ディスクの製造方法は、基板 1 1、記録層 1 3、印刷層 1 5、保護層 1 7 を、それらに対応するシートをあらかじめ作製して、これらを貼合することにより形成しているので、スピンコートなどによる塗布と異なり、材料に無駄が少なくなり、基板に記録層 1 3、印刷層 1 5、保護層 1 7 を構成する各層をはじめから順に積層していく場合と異なり、熱膨張率の違いによるストレスがかからずに、基板 1 1 の反りが少ない光ディスクを安価に製造することができる。

また、あらかじめ印刷基材 2 1 に印刷を施して印刷シートを作製し、これを基板 1 1 に貼合する方法であるので、高精細な印刷を行うことができ、高精細な画像を安価に得ることができる。また、上述の印刷シート作製工程において、光ディスクにシリアルに変化するナンバーなど一枚毎に異なる可変情報を印刷にて付与することができる。

なお、本発明の光ディスクは、上述の実施形態例のものに限定はされず、本発

明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても構わない。

例えば、本発明の光ディスクは、円盤状のものに限定はされず、情報が記録される領域が円形である限りは、長方形等、任意の形状とすることができる。

また、上述の実施形態例では、各層を貼合する際に粘着剤を用いているが、粘着剤以外に接着層、粘着剤や接着剤をシート状に成形した粘着材、接着材などを用いてもよい。

また、上記光ディスクの製造例では、基板シートは巻き取り状とされているが、巻き取り状の場合、基板に反りが入り、光ディスクが変形しやすくなる場合がある。よって、基板シートは、巻き取り状ではなく、巻き癖のない平坦なシートとしてもよい。

## 実施例

以下に本発明の実施例を示す。

### [実施例 1]

#### (印刷シートの作製)

厚さ 0.04 mm の延伸ポリ乳酸フィルム（三菱樹脂（株）製、エコロジー）に生分解性ポリエステル系印刷インキ（大日精化工業（株）製、バイオテックカラー HGP）を用いたグラビア印刷を施し、光ディスクの種類を示す表示、光ディスクに関する付加情報、装飾画像等が印刷された印刷シートを得た。

#### (基板シートの作製)

厚さ 1.0 mm の樹脂含浸紙（北越製紙（株）製、耐水バルカナイズドファイバー）の両面に、ポリエチレンを熔融押出コーティングして、厚さ 0.015 mm の剥離層をあらかじめ形成した。

#### (記録層シートの作製)

銅メッキを施したロールにトラックおよび情報ピットに対応した凹凸を転写し、さらにこの上からクロムメッキを施して転写版とした。

厚さ 0.05 mm の延伸高密度ポリエチレンフィルムに紫外線硬化樹脂をダイコートにて厚さが 0.1 mm となるようにコーティングし、その表面に、転写型を押し付けて 凹凸を紫外線硬化樹脂表面に転写した。

ついで、紫外線硬化樹脂に紫外線を照射し、紫外線硬化樹脂を硬化させてトラックを形成した。

ついで、トラック上に、アルミニウムを真空蒸着して、厚さ60nmの光反射層を形成し、再生専用型の記録層シートを得た。

(貼合)

印刷シートの印刷面にマイクログラビアにてアクリル系粘着剤を厚さが0.005mmとなるように塗工し、これと基板シートとを貼り合わせた。

ついで、記録層シートにマイクログラビアにてアクリル系粘着剤を厚さが0.005mmとなるように塗工し、これを、印刷シートが貼合された基板シートのもう一方の面に貼り合わせた。

ついで、保護シート（厚さ0.065mmの延伸高密度ポリエチレンフィルム）にマイクログラビアにてアクリル系粘着剤を厚さが0.005mmとなるように塗工し、これを、基板シート上の記録層に貼り合わせ、光ディスクの原反を得た。

(打ち抜き)

ついで、円盤状刃型で原反をディスク状に打ち抜き、光ディスクを得た。この後、光ディスクの平滑性を得るために、光ディスクを平面プレートで挟み、50℃の熱を24時間加えて、歪み取りを行った。

(評価)

得られた光ディスクについて、パルステック工業株式会社製の光ディスクドライブ装置（製品名：DDU-1000）を用い、記録された情報を読み取ったところ、問題なく読み取ることができた。

また、基板（+剥離層）と、記録層（+粘着層+保護層）と、印刷層（+粘着層）とを分離することが可能であり、基板および印刷層を、土中埋設によって廃棄することができた。記録層（+粘着層+保護層）からさらに保護層を剥離して、保護層を土中埋設によって廃棄することができた。記録層からは、金属薄膜分を回収した。

[実施例2]

記録層シートの作製を以下のように変更した以外は、実施例1と同様にして光

ディスクを得た。

(記録層シートの作製)

銅メッキを施したロールにトラックに対応した凹凸を転写し、さらにこの上からクロムメッキを施して転写版とした。

厚さ0.05mmの延伸高密度ポリエチレンフィルムに紫外線硬化樹脂をダイコートにて厚さが0.1mmとなるようにコーティングし、その表面に、転写型を押し付けて凹凸を紫外線硬化樹脂表面に転写した。

ついで、紫外線硬化樹脂に紫外線を照射し、紫外線硬化樹脂を硬化させてトラックを形成した。

ついで、トラック上に、アルミニウムを真空蒸着して、厚さ60nmの光反射層を形成した。

ついで、光反射層上にマイクログラビアにてシアニン系色素をコーティングして60nmの着色膜を形成し、追記型の記録層シートを得た。

(評価)

得られた光ディスクについて、パルステック工業株式会社製の光ディスクドライブ装置(製品名:DDU-1000)を用い、情報の記録(書き込み)および記録された情報の読み取りを行ったところ、問題なく記録および読み取りを行うことができた。

また、基板(+剥離層)と、記録層(+粘着層+保護層)と、印刷層(+粘着層)とを分離することが可能であり、基板および印刷層を、土中埋設によって廃棄することができた。記録層(+粘着層+保護層)からさらに保護層を剥離して、保護層を土中埋設によって廃棄することができた。記録層からは、金属薄膜分を回収した。

[実施例3]

記録層シートの作製を以下のように変更した以外は、実施例1と同様にして光ディスクを得た。

(記録層シートの作製)

銅メッキを施したロールにトラックに対応した凹凸を転写し、さらにこの上からクロムメッキを施して転写版とした。



厚さ0.05mmの延伸高密度ポリエチレンフィルムに紫外線硬化樹脂をダイコートにて厚さが0.1mmとなるようにコーティングし、その表面に、転写型を押し付けて凹凸を紫外線硬化樹脂表面に転写した。

ついで、紫外線硬化樹脂に紫外線を照射し、紫外線硬化樹脂を硬化させてトラックを形成した。

ついで、トラック上に、アルミニウムを真空蒸着して、厚さ60nmの光反射層を形成した。

ついで、光反射層上に、スパッタリングによって、厚さ220nmの $\text{SiO}_2$ 膜、厚さ13nmの $\text{GeSbTe}$ 膜、厚さ25nmの $\text{SiO}_2$ 膜、厚さ40nmの $\text{GeSbTe}$ 膜、厚さ95nmの $\text{SiO}_2$ 膜を順次、形成し、書き換え型の記録層シートを得た。

(評価)

得られた光ディスクについて、パルステック工業株式会社製の光ディスクドライブ装置（製品名：DDU-1000）を用い、情報の記録（書き込み）、記録された情報の読み取り、および記録された情報の消去、再書き込みを行ったところ、問題なく記録、読み取り、消去、再書き込みを行うことができた。

また、基板（+剥離層）と、記録層（+粘着層+保護層）と、印刷層（+粘着層）とを分離することが可能であり、基板および印刷層を、土中埋設によって廃棄することができた。記録層（+粘着層+保護層）からさらに保護層を剥離して、保護層を土中埋設によって廃棄することができた。記録層からは、金属薄膜分を回収した。

[実施例4]

図9に示すような、紙71の両面に接着剤層72を介して樹脂フィルム73が貼合された基板74と、基板74の一方の面に粘着層（図示略）を介して貼合された記録層75と、記録層75上に粘着層（図示略）を介して貼合された保護層76と、基板74の他方の面に粘着層（図示略）を介して貼合された保護層77とを有する光ディスク70を作製した。以下、詳しく説明する。

(基板シートの作製)

厚さ0.6mmの紙の両面に、感圧接着剤からなる接着剤層を設け、この上に

厚さ0.18mmの樹脂フィルムを貼り合わせ、厚さ1.1mmの基板シートを作製した。

(記録層シートの作製)

銅メッキを施したロールにトラックおよび情報ビットに対応した凹凸を転写し、さらにこの上からクロムメッキを施して転写版とした。

厚さ0.05mmの延伸高密度ポリエチレンフィルムに紫外線硬化樹脂をダイコートにて厚さが0.1mmとなるようにコーティングし、その表面に、転写型を押し付けて凹凸を紫外線硬化樹脂表面に転写した。

ついで、紫外線硬化樹脂に紫外線を照射し、紫外線硬化樹脂を硬化させてトラックを形成した。

ついで、トラック上に、アルミニウムを真空蒸着して、厚さ60nmの光反射層を形成し、再生専用型の記録層シートを得た。

(貼合)

記録層シートにマイクログラビアにてアクリル系粘着剤を厚さが0.005mmとなるように塗工し、これを、印刷シートが貼合された基板シートのもう一方の面に貼り合わせた。

ついで、保護シート(厚さ0.065mmの延伸高密度ポリエチレンフィルム)にマイクログラビアにてアクリル系粘着剤を厚さが0.005mmとなるように塗工し、これを、基板シート上の記録層に貼り合わせた。

さらに、保護シート(厚さ0.065mmの延伸高密度ポリエチレンフィルム)にマイクログラビアにてアクリル系粘着剤を厚さが0.005mmとなるように塗工し、これを、基板シートの裏面に貼り合わせ、光ディスクの原反を得た。

(打ち抜き)

ついで、円盤状刃型で原反をディスク状に打ち抜き、光ディスクを得た。この後、光ディスクの平滑性を得るために、光ディスクを平面プレートで挟み、50℃の熱を24時間加えて、歪み取りを行った。

(評価)

得られた光ディスクについて、パルステック工業株式会社製の光ディスクドライブ装置(製品名:DDU-1000)を用い、記録された情報を読み取ったと

ころ、問題なく読み取ることができた。

#### 産業上の利用可能性

基板として紙に樹脂を含浸させた樹脂含浸紙、または紙表面が樹脂で被覆された樹脂被覆紙を用いた本発明の光ディスクは、環境対応型の製品となり、しかも安価である。

## 請 求 の 範 囲

1. 紙に樹脂を含浸させた樹脂含浸紙、または紙表面が樹脂で被覆された樹脂被覆紙からなる基板と、

基板の少なくとも片面に設けられた記録層とを有することを特徴とする光ディスク。

2. 基板の少なくとも片面の中心線平均粗さ  $R_a$  が  $0.5 \mu\text{m}$  以下であり、最大高さ  $R_{\text{max}}$  が  $6.0 \mu\text{m}$  以下であることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

3. 記録層が設けられた基板の面とは反対の面に、印刷層を有することを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

4. 前記記録層が、基板の両面に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

5. 前記記録層を保護する保護層を有することを特徴とする請求項 1 ないし 4 いずれか一項に記載の光ディスク。

6. 前記記録層が、該記録層の支持体である記録層基材を有し、該記録層基材が非親水性フィルムからなることを特徴とする請求項 1 ないし 4 いずれか一項に記載の光ディスク。

7. 前記記録層が、該記録層の支持体である記録層基材を有し、該記録層基材が非親水性フィルムからなることを特徴とする請求項 5 記載の光ディスク。

8. 前記印刷層が、該印刷層の支持体である印刷基材を有し、該印刷基材が非親水性フィルムからなることを特徴とする請求項 3 記載の光ディスク。

9. 前記基板と記録層との間に、剥離層が設けられていることを特徴とする請求項1ないし4いずれか一項に記載の光ディスク。

10. 前記基板と記録層との間に、剥離層が設けられていることを特徴とする請求項5記載の光ディスク。

11. 前記基板と印刷層との間に、剥離層が設けられていることを特徴とする請求項3または請求項8記載の光ディスク。

12. 記録層基材上にトラックを形成して記録層シートを作製する記録層シート作製工程と、

紙に樹脂を含浸させた樹脂含浸紙、または紙表面が樹脂で被覆された樹脂被覆紙と前記記録層シートとを貼合して、樹脂含浸紙または樹脂被覆紙からなる基板上に記録層シートからなる記録層を設ける記録層シート貼合工程とを有することを特徴とする光ディスクの製造方法。

13. 印刷基材上に印刷を施して印刷シートを作製する印刷シート作製工程と、

紙に樹脂を含浸させた樹脂含浸紙、または紙表面が樹脂で被覆された樹脂被覆紙と前記印刷シートとを貼合して、樹脂含浸紙または樹脂被覆紙からなる基板上に印刷シートからなる印刷層を設ける印刷シート貼合工程とを有することを特徴とする請求項12記載の光ディスクの製造方法。

14. 前記記録層上に、保護フィルムを貼合して、記録層上に保護フィルムからなる保護層を設ける保護フィルム貼合工程を有することを特徴とする請求項12記載の光ディスクの製造方法。

15. 前記記録層上に、保護フィルムを貼合して、記録層上に保護フィルムか

らなる保護層を設ける保護フィルム貼合工程を有することを特徴とする請求項 1 3 記載の光ディスクの製造方法。

16. あらかじめ樹脂含浸紙または樹脂被覆紙の少なくとも片面に剥離層を形成する剥離層形成工程を有することを特徴とする請求項 12 ないし 15 いずれか一項に記載の光ディスクの製造方法。

17. それぞれのシートを巻き取りで製造し、これら巻き取り状の各シートを貼り合わせることを特徴とする請求項 12 ないし 15 いずれか一項に記載の光ディスクの製造方法。

18. 前記印刷シート作製工程は、製造される光ディスクの各々に対して付与される互いに異なる可変情報を、前記印刷基材上に印刷する工程を有することを特徴とする請求項 13 記載の光ディスク製造方法。

図 1

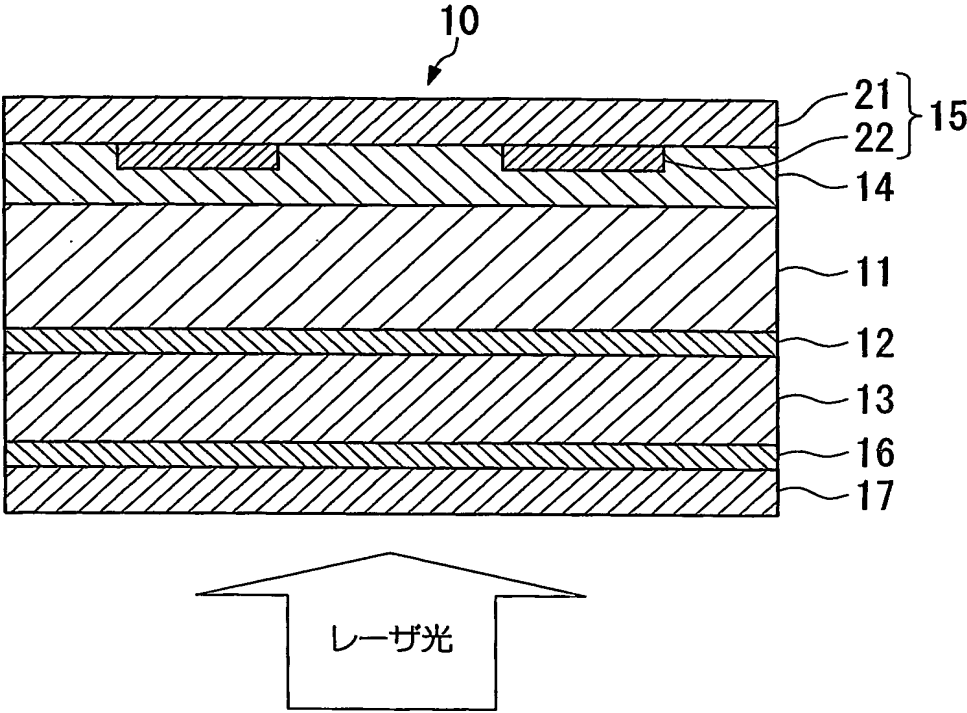
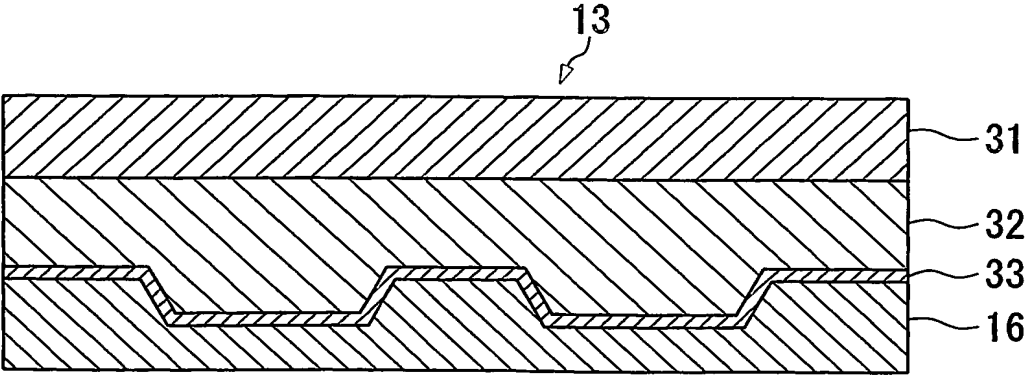


図 2



2/5

図 3

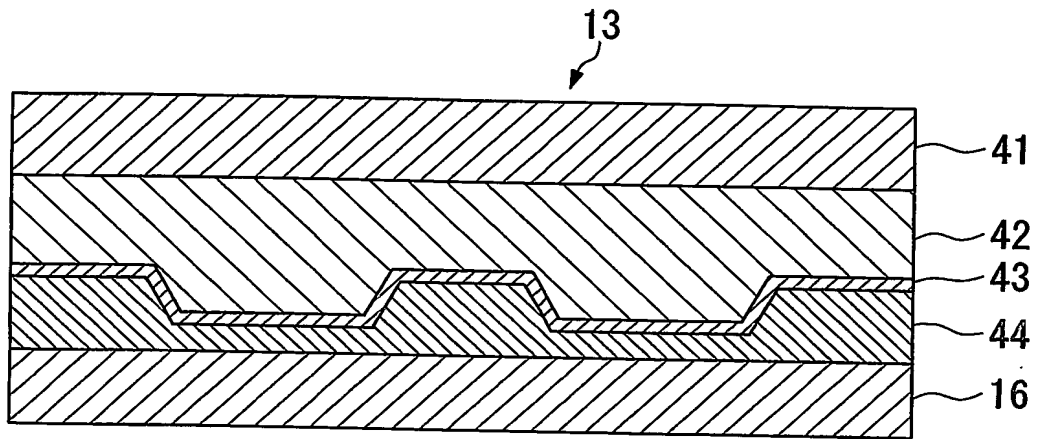
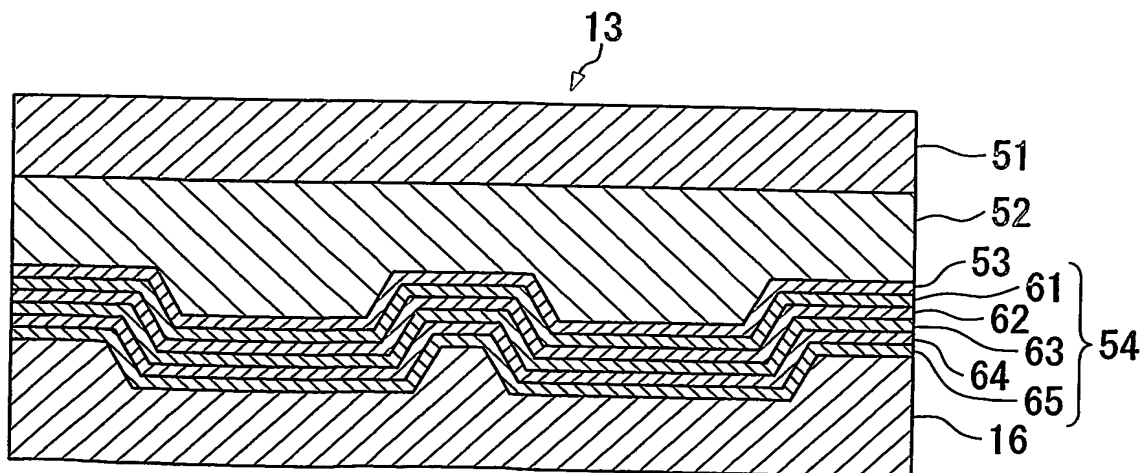


図 4





3/5

図 5

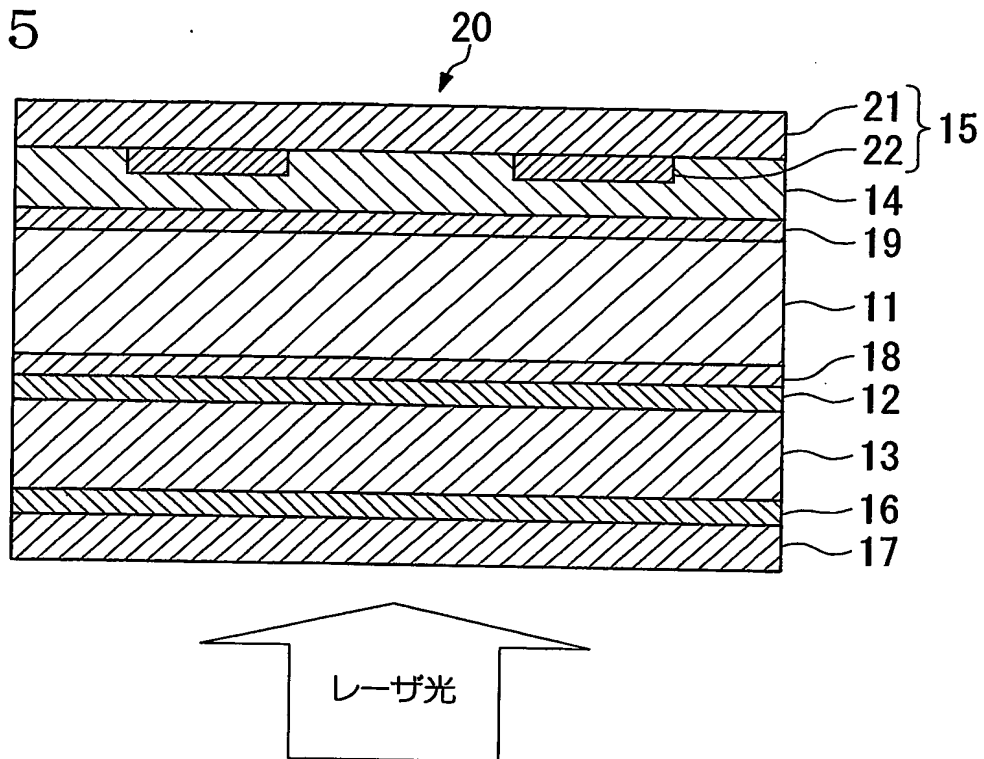
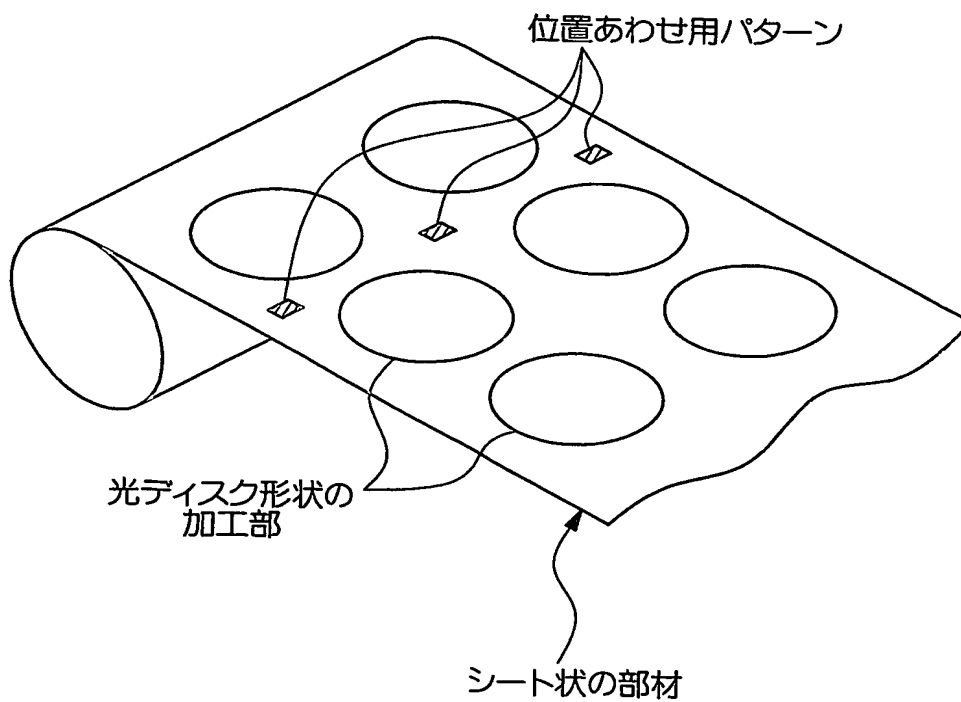


図 6



4/5

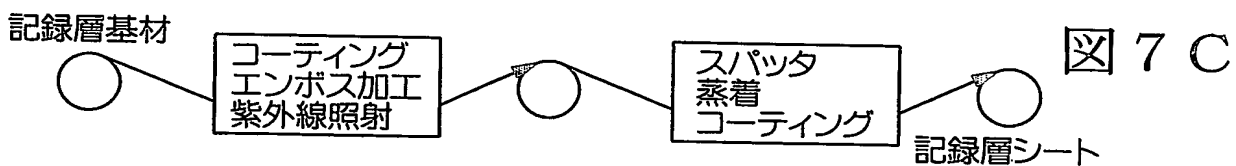
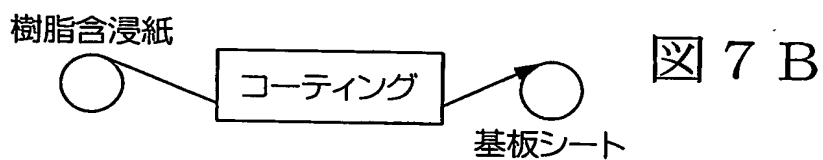
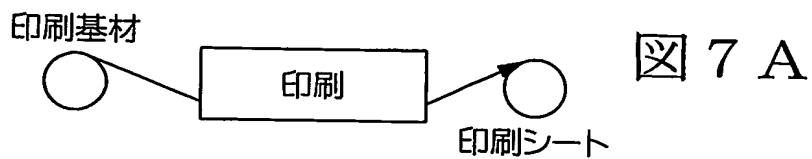
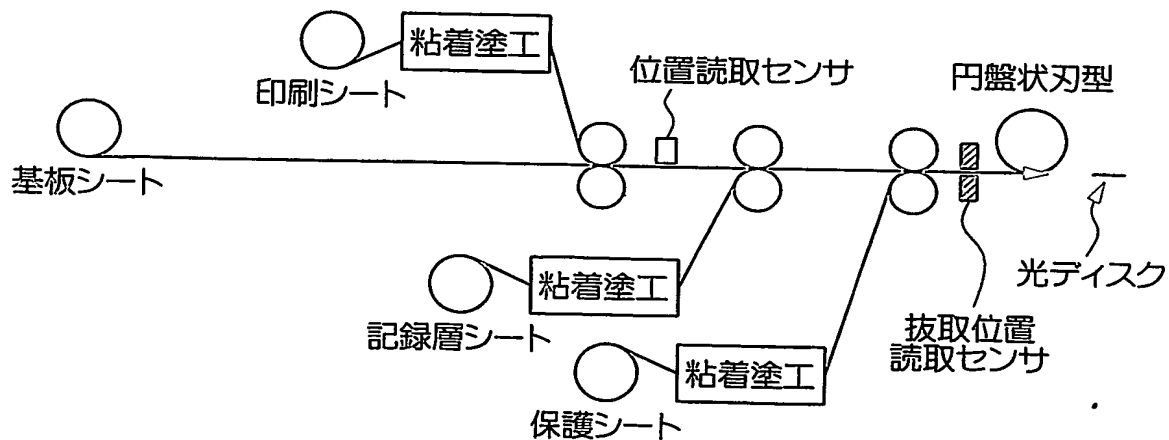
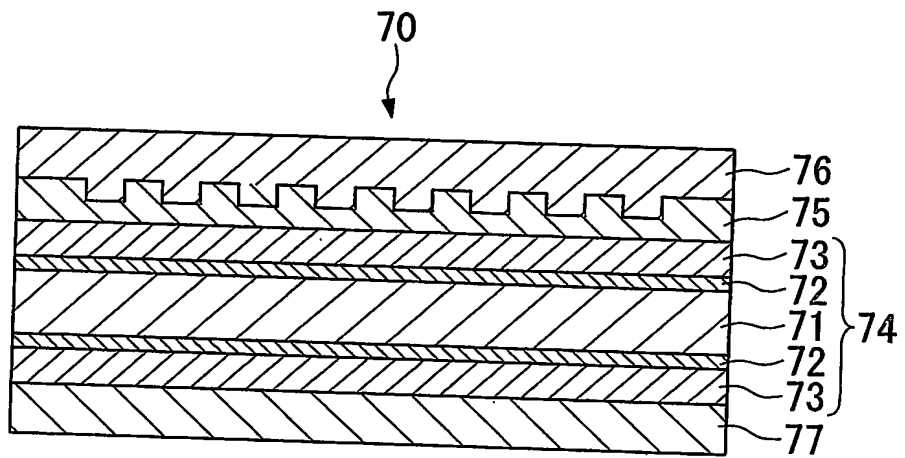


図 8



5/5

図 9



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000929

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/24, G11B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/24, G11B7/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A         | JP 2000-011448 A (Dainippon Printing Co., Ltd.),<br>14 January, 2000 (14.01.00),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none) | 1-18                  |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
13 April, 2004 (13.04.04)

Date of mailing of the international search report  
27 April, 2004 (27.04.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G11B7/24

Int. Cl. 7 G11B7/26

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G11B7/24

Int. Cl. 7 G11B7/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                              | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| A               | JP 2000-011448 A<br>(大日本印刷株式会社)<br>2000.01.14, 全文、全図 (ファミリー無し) | 1-18             |

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.04.2004

国際調査報告の発送日

27.4.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

蔵野 雅昭

5D

8721

電話番号 03-3581-1101 内線 3551